

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

(11) Publication number:

(11) Numéro de publication:

EP 1 137 886 A0

Internationale Anmeldung veröffentlicht durch die
Weltorganisation für geistiges Eigentum unter der Nummer:

WO 00/34658 (art. 158 des EPÜ).

International application published by the World
Intellectual Property Organisation under number:

WO 00/34658 (art. 158 of the EPC).

Demande internationale publiée par l'Organisation
Mondiale de la Propriété sous le numéro:

WO 00/34658 (art. 158 de la CBE).

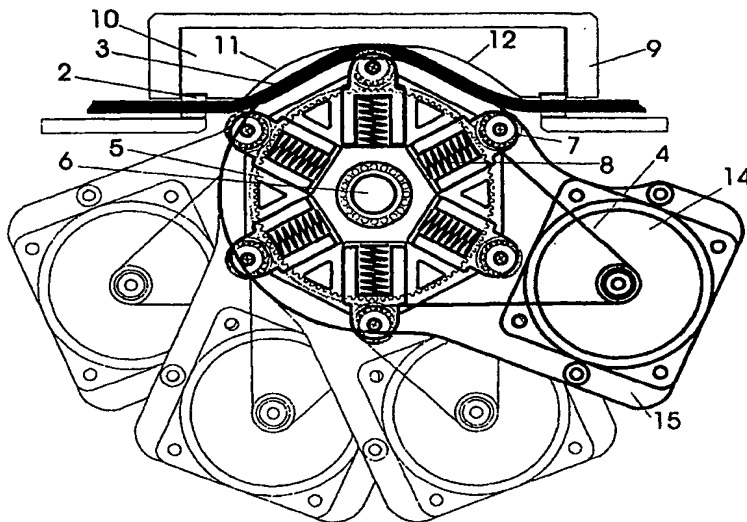
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F04B 43/12	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/34658 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Juni 2000 (15.06.00)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/10092</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Dezember 1999 (07.12.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 56 453.8 9. Dezember 1998 (09.12.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): RHEOTEC AG [CH/CH]; Rietbergstrasse 49, CH-9403 Goldach (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHIMMELPFENNIG, Winfried [DE/DE]; Bornberg 12, D-18292 Krakow am See (DE). RIGGERS, Wilfried [DE/DE]; Heinrich-Zille-Strasse 8, D-27432 Bremervörde (DE).</p> <p>(74) Anwalt: SCHNICK & FIEBIG; Schonenfahrerstrasse 7, D-18057 Rostock (DE).</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AU, BR, CA, CN, ID, IL, IN, JP, LT, LV, MK, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, TR, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/10092</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Dezember 1999 (07.12.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 56 453.8 9. Dezember 1998 (09.12.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): RHEOTEC AG [CH/CH]; Rietbergstrasse 49, CH-9403 Goldach (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHIMMELPFENNIG, Winfried [DE/DE]; Bornberg 12, D-18292 Krakow am See (DE). RIGGERS, Wilfried [DE/DE]; Heinrich-Zille-Strasse 8, D-27432 Bremervörde (DE).</p> <p>(74) Anwalt: SCHNICK & FIEBIG; Schonenfahrerstrasse 7, D-18057 Rostock (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AU, BR, CA, CN, ID, IL, IN, JP, LT, LV, MK, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, TR, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/10092</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Dezember 1999 (07.12.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 56 453.8 9. Dezember 1998 (09.12.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): RHEOTEC AG [CH/CH]; Rietbergstrasse 49, CH-9403 Goldach (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHIMMELPFENNIG, Winfried [DE/DE]; Bornberg 12, D-18292 Krakow am See (DE). RIGGERS, Wilfried [DE/DE]; Heinrich-Zille-Strasse 8, D-27432 Bremervörde (DE).</p> <p>(74) Anwalt: SCHNICK & FIEBIG; Schonenfahrerstrasse 7, D-18057 Rostock (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AU, BR, CA, CN, ID, IL, IN, JP, LT, LV, MK, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, TR, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>			

(54) Title: ROLLER PUMP FOR THE PERISTALTIC TRANSPORT OF LIQUID AND GASEOUS MEDIA

(54) Bezeichnung: ROLLENPUMPE ZUR PERISTALTISCHEN FÖRDERUNG VON FLÜSSIGEN UND GASFÖRMIGEN MEDIEN

(57) Abstract

The invention relates to a roller pump (1) for the peristaltic transport of liquid and gaseous media of the type used in medical apparatus and apparatus for diagnostic laboratories. Instead of known pump tube systems the above roller pump operates with new flexible tube cassettes (2) produced by thermoplastic forming and presenting embossed pump segments. An essential characteristic of the new roller pump (1) is that for the use of tube cassettes (2) it is configured with adjacent, parallel pump tube segments (3) such that narrow roller pump units (4) can be arranged next to each other along a shared axis (6) in a modular manner. The number of such units corresponds to the requirements of the pump tube segments (3) of the tube cassette (2) which are embossed in accordance with the flow sheet of the pump tube system.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Rollerpumpe (1) zur peristaltischen Förderung von flüssigen und gasförmigen Medien, wie sie in medizinischen Geräten und Geräten zur Labordiagnostik zum Einsatz kommt. Nach der Entwicklung einer neuartigen durch thermoplastische Formgebung hergestellten flexiblen Schlauchkassette (2) mit eingepprägten Pumpsegmenten anstelle der bekannten Pumpschlauchsysteme ist die neue Rollerpumpe für den Betrieb mit derartigen Schlauchkassetten (2) vorgesehen. Wesentliches Merkmal der neuen Rollerpumpe (1) ist, dass die Rollerpumpe (1) zum Betrieb von Schlauchkassetten (2) mit parallel nebeneinander angeordneten Pumpschlauchsegmenten (3) derart ausgebildet ist, dass schmale Rollenspumpeneinheiten (4) in einer Zahl entsprechend den Erfordernissen der nach dem Flussbild des Pumpschlauchsystems eingepprägten Pumpschlauchsegmente (3) der Schlauchkassette (2) auf einer gemeinsamen Achse (6) modular anreihbar sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Rollenpumpe zur peristaltischen Förderung von flüssigen und gasförmigen Medien

Die Erfindung betrifft eine Rollenpumpe zur peristaltischen Förderung von flüssigen und gasförmigen Medien.

In vielen medizinischen Geräten und Geräten der Labordiagnostik werden Rollenpumpen und Peristaltikpumpen für verschiedene Förderaufgaben, vorwiegend zum Transport von Flüssigkeiten eingesetzt, da sie keinen direkten Kontakt zum gepumpten Medium haben. Beide Typen befördern das gepumpte Medium, indem ein dafür vorgesehenes Pumpschlauchsegment von außen partiell dicht gequetscht wird und diese Quetschung dann in Förderrichtung bewegt wird, so daß sich das Fördergut im Schlauch ebenfalls weiterbewegen muß. Bevor diese Dichtstelle den Schlauch am Ende des Pumpsegmentes wieder freigibt, wird am Anfang des Pumpsegmentes die nächste Dichtstelle geschaffen, die sich dann mit der nächsten Förderportion weiterbewegt.

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß kein Pumpenteil das Fördergut direkt berührt. Dadurch können sterile und auch toxische Stoffe gefördert werden. Das Schlauchsystem mit den Pumpsegmenten ist hierbei meist ein Einwegartikel, es wird nach der Benutzung entsorgt.

Oftmals enthält ein Schlauchsystem mehrere Pumpsegmente für verschiedene Pumpaufgaben. Eine Verwechslung eines Pumpsegmentes mit einem anderen muß beim Einlegen des Schlauchsystems sicher vermieden werden, ebenso eine Vertauschung der Einlegerichtung und damit der Pumprichtung. Besonders in medizintechnischen Geräten wie Dialysegeräten ist diese Forderung oft lebenswichtig für den angeschlossenen Patienten. Deshalb sind viele Pumpsegmente in diesem Bereich mit mechanischen Paßstücken und Codierungen versehen, die ein fehlerhaftes Einlegen verhindern. Die Anzahl der im Schlauchsystem vorhandenen Pumpsegmente richtet sich nach der Aufgabenstellung, es sind in der Medizintechnik Geräte mit weit mehr als zehn Pumpen und Schlauchklemmventilen im Einsatz, in der Labordiagnostik werden bis zum 40 Kanäle gleichzeitig benötigt (Beispiel Labor-Kassettenpumpe). Die Komplexität dieser Schlauchsysteme führt häufig zu einem schwer zu überschauenden Gewirr an Schläuchen, Pumpsegmenten und Verbindungselementen. Das richtige Einlegen aller Pumpsegmente wird insbesondere hier zum Problem.

Nachteilig sind ferner die aufwendige Herstellung eines solchen Schlauchsystems, mögliche Dichtigkeitsprobleme an den Klebestellen der Schlauchstücke und Verbindungselemente und Toträume und Sackgassen im Schlauchsystem durch die räumlich entfernte Anordnung von Pumpen. Ein weiteres generelles Problem von Schlauchpumpen ist die generell beschränkte Lebensdauer des Pumpsegmentes. Dadurch, daß der im Querschnitt eigentlich runde Schlauch zyklisch plattgewalzt wird, besteht die Gefahr, daß er speziell an seinen seitlich extrem belasteten Biegestellen vorzeitig bricht und deshalb undicht wird. Die Pumprollen müssen ja, um Druck aufbauen zu können, den Pumpschlauch so zudrücken, daß die Druckstelle wirklich dicht geschlossen ist, Okklusion auf Abstand Null. Durch diese Dichtigkeitsforderung im Pumpsegment ist der Biegeradius am Pumpsegmentquerschnitt beim Quetschen sehr klein, ein echter Knick. Daher sind generell nur wenige sehr flexible Materialien für diese Anforderungen als Pumpsegment geeignet (z.B. Silikon). Der Übergang dieser Materialien an das übrige Schlauchmaterial (meist PVC) stellt oft ein weiteres Problem dar.

Durch die US 5443451 ist ein aus vier nebeneinander angeordneten Pumpen bestehender Vierer-Pumpenblock bekannt, bei dem jede Pumpe durch voneinander verschieden konstruierte Zahnrad-Wellenverbindungen angetrieben wird. Diese Antriebe sitzen rechts und links seitlich neben dem Pumpenblock, so daß weder ein weiteres Anreihen einer Pumpe noch eines weiteren Viererpumpenblockes möglich ist.

Ein weiteres generelles Problem von Schlauchpumpen resultiert aus dem Umstand, daß jede zur Förderung notwendige Quetschung des Pumpsegmentes durch eine Rolle am Ende des Pumpsegmentes wieder aufgehoben wird, kurz nachdem am Anfang des Pumpsegmentes die nächste Quetschstelle dicht geschlossen ist (Druck-Übergabe an die nächste Rolle). Dieses Freigeben des Schlauches am Pumpsegment-Ende führt zu einem kurzzeitigen Rückströmen des bereits geförderten Materials, da das Schlauchvolumen sich dort wieder füllen muß, wo die Rolle das Pumpsegment verläßt, der Schlauch wird auch dort wieder rund. Daher haben Rollen- und Peristaltikpumpen eine systembedingte Diskontinuität im Fluß, sie fördern nicht gleichmäßig. Dies stellt ein wichtiges Problem für viele potentielle Anwendungsfälle dar, in denen ein konstanter Fluß vorausgesetzt werden muß.

Ein entscheidender Fortschritt zur Lösung der dargestellten Problematik ist der Einsatz einer durch thermoplastische Formgebung hergestellten flexiblen Schlauchkassette mit eingepreßten Pumpsegmenten. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rollenpumpe zum Betrieb mit derartigen Schlauchkassetten zu schaffen, die die im Stand der Technik dargestellten Nachteile überwindet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Die weiteren Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Mit der erfindungsgemäßen Rollenpumpe zum Betrieb mit Schlauchkassetten werden entscheidende Vorteile erzielt. Die schmalen Rollenpumpeneinheiten sind in beliebiger Zahl entsprechend den Erfordernissen der nach dem Flußbild des Pumpschlauchsystemes eingepreßten Pumpsegmente auf einer Achse modular anreihbar. Der Aufbau der Rollenpumpe wird damit servicefreundlich und übersichtlich. Eine doppelte Sicherheit gegenüber den herkömmlichen Magnetventilen wird schließlich dadurch erreicht, daß alle stillstehenden Rollenpumpeneinheiten grundsätzlich in den Zustand gebracht werden, daß zwei Rollen gleichzeitig im Eingriff sind und eine Doppelklemmung erfolgt.

Die gesamte Steuerung des Gerätes erfolgt durch ein Mehrfach-Computer-System, das sich kontinuierlich gegenseitig überwacht. Im folgenden ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau der aus einzelnen Rollenpumpeneinheiten bestehenden Rollenpumpe,

Fig. 2 das Zusammenwirken der Rollenpumpeneinheiten mit den Pumpschlauchelementen der Schlauchkassette,

Fig. 3 einen Abrollkörper mit spezieller Gestaltung der Rollbahn im Outflow-Bereich.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Rollenpumpe 1 zum Betrieb mit einer Schlauchkassette 2 dargestellt, wobei die einzelnen Rollenpumpeneinheiten 4 auf einer gemeinsamen Achse 6 sitzen und jeweils einen eigenen Antrieb 14 aufweisen. Die gefederten Andruckrollen 7, 8 des Rota-

tionskörpers 5 jeder Rollenpumpeneinheit wirken auf ein Pumpschlauchsegment 3 der Schlauchkassette 2.

Die Schlauchkassette 2 wird bei geöffnetem Deckel 9 der Rollenpumpe 2 auf den Rollenpumpeneinheiten 4 plaziert. Mit Schließen des Deckels 9 ist das gesamte Schlauchsystem fertig eingelegt.

Alle Teile einer Rollenpumpeneinheit 4 sind auf einer Montageplatte 15 angeordnet.

Zur Gewährleistung der Sicherheit sind in der Rollenpumpe 1 Einrichtungen zur Überwachung der Rollenposition zur Gewährleistung einer Doppelklemmung bei Stillstand sowie zur Überwachung der Lastschwankungen an jedem Motor und zur Federbruch-Erkennung vorgesehen. Zur Thermostatisierung der Schlauchkassette 2 können im Deckel 9 Einrichtungen zur Heizung bzw. Kühlung angeordnet sein.

Fig. 3 zeigt die Gestaltung eines Abrollkörpers 10 mit zwei unterschiedlichen Abrollkurvenabschnitten 11, 12, wobei die Kurve 11 im Inflow-Bereich die Pumpfunktion realisiert und deshalb einen Teilkreis beschreibt, die andere Kurve 12 im Outflow-Bereich von dieser Kreisbahn in dem Maße abweicht, daß sich die Andruckrolle 7 so allmählich vom Pumpschlauchsegment 3 löst, daß sich eine konstante Volumenfreigabe pro Drehwinkel im Pumpschlauchsegment ergibt.

6. Rollenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Abrollkörper (10) im Inflow- und/oder Outflow-Bereich eine solche Abrollkurve (11, 12) aufweist, daß eine Linearisierung der Flußcharakteristik erreicht wird.
7. Rollenpumpe nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abrollkörper (10) so geformt ist, daß sich zwei Abrollkurven (11, 12) ergeben, die nacheinander von jeder Andruckrolle (7) durchfahren werden und die jeweils eine Länge aufweisen, die dem Abstand zweier aufeinanderfolgender Andruckrollen (7) entspricht, wobei eine der Kurven (11) die Pumpfunktion realisiert und deshalb einen Teilkreis beschreibt, die andere (12) jedoch von dieser Kreisbahn in dem Maße abweicht, daß sich die Andruckrolle (7) so allmählich vom Pumpschlauch (3) löst, daß sich eine konstante Volumenfreigabe pro Drehwinkel im Pumpschlauch (3) ergibt.
8. Rollenpumpe nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die entgegengesetzte Anordnung der beiden Abrollkurven (11, 12) durch spiegelverkehrten Einbau des Abrollkörpers (10) oder durch Änderung der Pumpdrehrichtung zu einer Linearisierung der Ansaugung führt, wobei nun die Volumenverdrängung der Andruckrolle (7) im Pumpsegment (3) durch die Abrollkurve (12) im Inflow-Bereich derart linearisiert wird, daß sich pro Drehwinkel eine konstante Volumenzunahme ergibt, der zweite Abrollkurvenabschnitt (11) jedoch wieder zur Pumpfunktion einen Kreisbahnabschnitt beschreibt.
9. Rollenpumpe nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kombination von eingangsseitiger und ausgangseitiger Linearisierungskurve (je 12) mit dazwischen angeordneter kreissegmentförmiger Pumpkurve zu einer generellen Förderlinearisierung führt.

Patentansprüche

1. Rollenpumpe zur peristaltischen Förderung von flüssigen und gasförmigen Medien mit mehreren auf einer gemeinsamen Achse angeordneten Rotationskörpern, die wiederum mehrere Andruckrollen tragen und jeweils einem Abrollkörper gegenübergestellt sind, der das Gegenlager für den von den Andruckrollen beaufschlagten Pumpschlauch bildet, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenpumpe (1) zum Betrieb von Schlauchkassetten (2) mit parallel nebeneinander angeordneten Pumpschlauchsegmenten (3) derart ausgebildet ist, daß schmale Rollenpumpeneinheiten (4) in einer Zahl entsprechend den Erfordernissen der nach dem Flußbild des Pumpschlauchsystems eingepprägten Pumpschlauchsegmente (3) der Schlauchkassette (2) auf einer gemeinsamen Achse (6) modular anreihbar sind.
2. Rollenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Stillstand eines Rotationskörpers (5) eine Doppelklemmung des jeweiligen Pumpschlauchsegmentes (3) durch gleichzeitig zwei Andruckrollen (7) erfolgt.
3. Rollenpumpe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Festlegung der generellen Stop-Position der Rollenpumpeneinheit (4), in der gleichzeitig zwei Dichtstellen das Pumpschlauchsegment (3) sicher verschließen, die zur Pumpfunktion in geeigneter Weise ausgebildete Abrollbahn so lang gestaltet ist, daß die im Eingriff befindliche Andruckrolle (7) erst dann das Pumpsegment (3) entläßt, wenn die nächste Andruckrolle (7) ebenfalls sicher im Eingriff ist.
4. Rollenpumpe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stop-Position einer Rollenpumpeneinheit (4) durch Positionsmessung oder durch dynamische Belastungsmessung ermittelt wird.
5. Rollenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Thermostatisierung der Schlauchkassette (2) im Deckel (9) der Rollenpumpe (1) Einrichtungen zur Heizung bzw. Kühlung angeordnet sind.

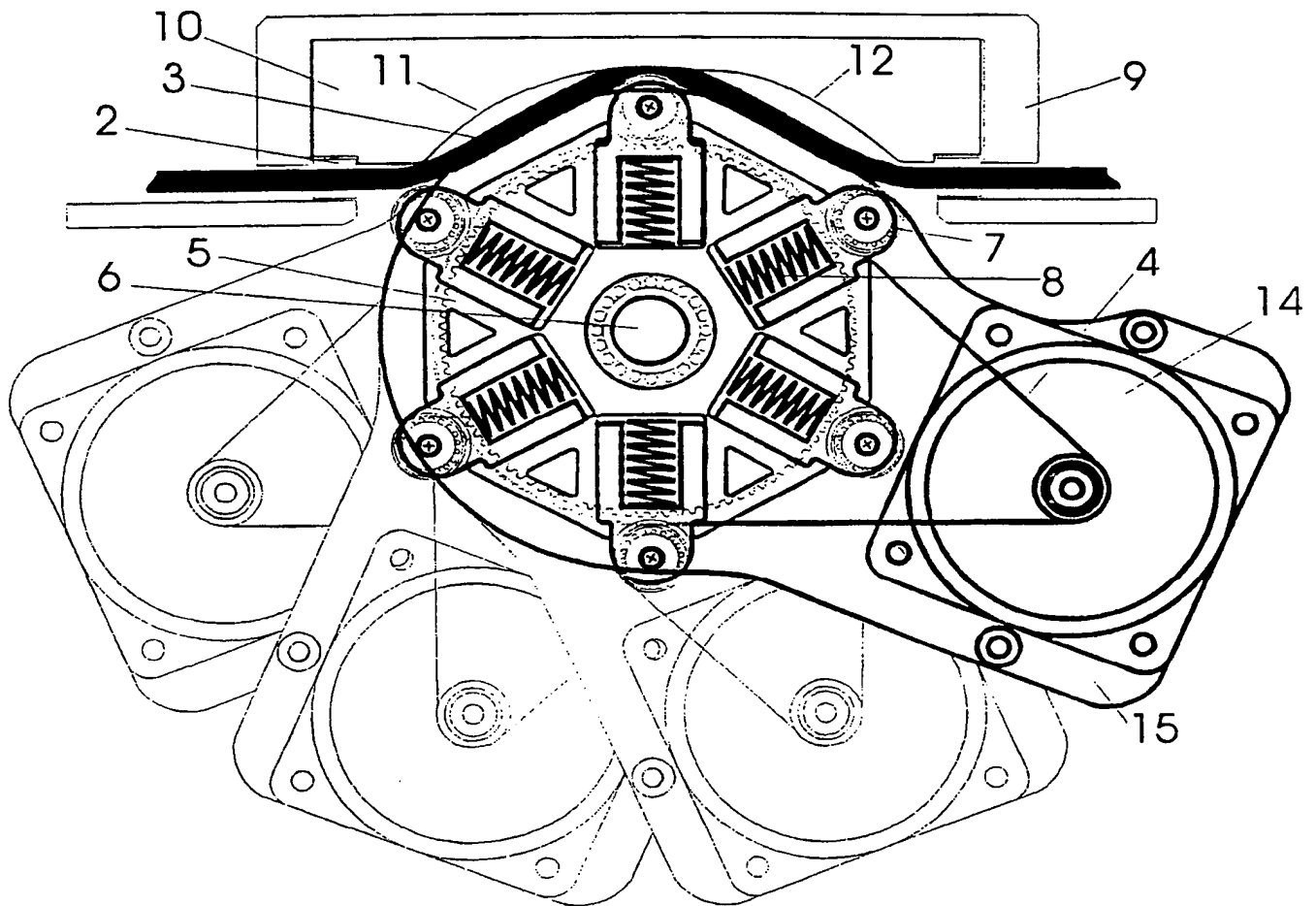


Fig.1

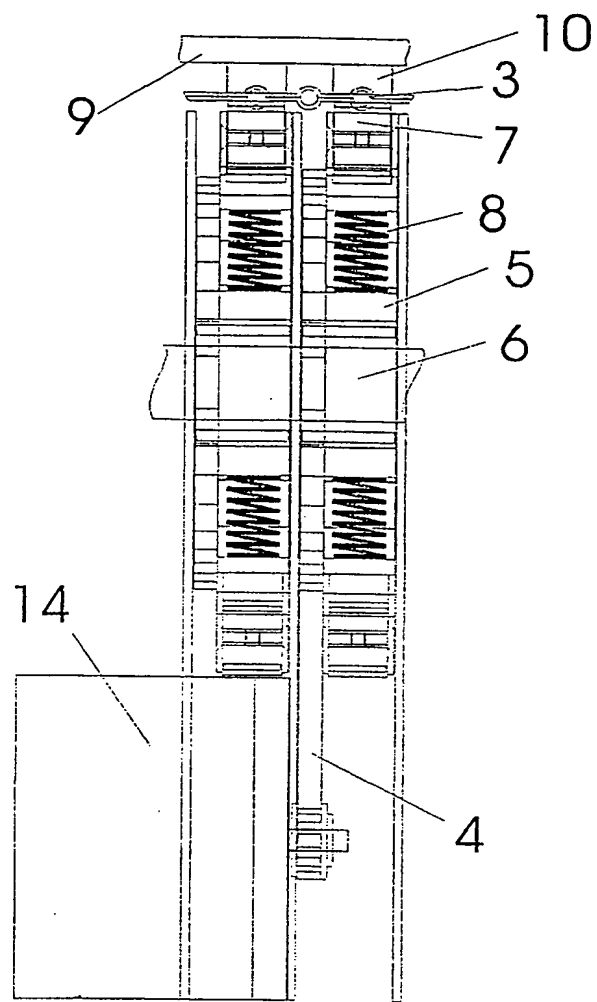


Fig.2

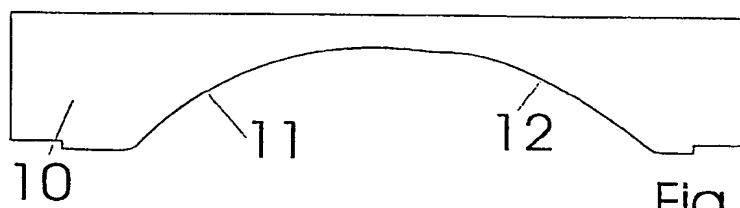


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int ernational Application No

PCT/EP 99/10092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04B43/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 340 290 A (CLEMENS ANTON H) 23 August 1994 (1994-08-23)	1
Y	abstract column 2, line 38 - line 40 column 3, line 67 -column 5, line 54 column 8, line 30 - line 50 figures 1-4 ---	2-4, 6, 8
X	US 3 832 096 A (GELFAND D) 27 August 1974 (1974-08-27)	1
A	abstract column 2, line 13 - line 34 column 3, line 40 -column 5, line 30 figures 1-9 --- -/--	2, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 2000

Date of mailing of the international search report

03/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolby, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/10092

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 994 687 A (ENGELBRECHT EDUARD) 30 November 1976 (1976-11-30)	2-4
A	abstract column 1, line 35 - line 45 column 4, line 27 - line 35 column 5, line 54 - column 6, line 2 column 6, line 48 - line 55 figures 1-7 ---	1
Y	EP 0 164 020 A (ISCO INC) 11 December 1985 (1985-12-11)	6,8
A	abstract page 6, line 1 - page 8, line 22 page 17, line 16 - page 21, line 12 figures 1-4 ---	1-3,7,9
A	US 3 554 674 A (HURET JACQUES) 12 January 1971 (1971-01-12) abstract column 2, line 15 - column 4, line 3; figures 1-4 ---	1-3
A	US 5 230 614 A (ZANGER FRANK ET AL) 27 July 1993 (1993-07-27) abstract column 3, line 34 - line 63 figures 3,4 ---	6,7,9
A	US 5 709 539 A (PARK CHRISTOPHER JOHN ET AL) 20 January 1998 (1998-01-20) abstract column 2, line 47 - column 3, line 50 column 6, line 45 - column 7, line 36 column 8, line 5 - column 10, line 5 figures 1-5,7,8 ---	6,7,9
A	US 5 261 793 A (PILTINGSRUD HARLEY V) 16 November 1993 (1993-11-16) abstract column 3, line 39 - column 5, line 7 figures 1-4 -----	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/10092

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5340290 A	23-08-1994	NONE	
US 3832096 A	27-08-1974	US 3723030 A	27-03-1973
US 3994687 A	30-11-1976	CH 553920 A	13-09-1974
		FR 2163122 A	20-07-1973
		GB 1400221 A	09-07-1975
		CH 545917 A	15-02-1975
EP 0164020 A	11-12-1985	US 4673334 A	16-06-1987
US 3554674 A	12-01-1971	BE 727311 A	23-07-1969
		CH 503267 A	15-02-1971
		DE 1903557 A	28-08-1969
		FR 1561307 A	28-03-1969
		GB 1214444 A	02-12-1970
		LU 57829 A	29-07-1970
		NL 6901090 A	28-07-1969
		SE 346591 B	10-07-1972
US 5230614 A	27-07-1993	AT 162275 T	15-01-1998
		AU 4395593 A	30-12-1993
		CA 2136015 A	09-12-1993
		DE 69316360 D	19-02-1998
		DE 69316360 T	13-08-1998
		EP 0643808 A	22-03-1995
		JP 7507612 T	24-08-1995
		WO 9324755 A	09-12-1993
US 5709539 A	20-01-1998	US 5646727 A	08-07-1997
		AU 685550 B	22-01-1998
		AU 1153895 A	03-08-1995
		DE 19502032 A	27-07-1995
		GB 2285837 A,B	26-07-1997
US 5261793 A	16-11-1993	AU 4799093 A	03-03-1994
		WO 9403729 A	17-02-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/10092

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F04B43/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 340 290 A (CLEMENS ANTON H) 23. August 1994 (1994-08-23)	1
Y	Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 40 Spalte 3, Zeile 67 - Spalte 5, Zeile 54 Spalte 8, Zeile 30 - Zeile 50 Abbildungen 1-4 ---	2-4, 6, 8
X	US 3 832 096 A (GELFAND D) 27. August 1974 (1974-08-27)	1
A	Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 34 Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 30 Abbildungen 1-9 --- -/-	2, 3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Februar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/03/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolby, L

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 994 687 A (ENGELBRECHT EDUARD) 30. November 1976 (1976-11-30)	2-4
A	Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 35 - Zeile 45 Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 35 Spalte 5, Zeile 54 - Spalte 6, Zeile 2 Spalte 6, Zeile 48 - Zeile 55 Abbildungen 1-7 ---	1
Y	EP 0 164 020 A (ISCO INC) 11. Dezember 1985 (1985-12-11)	6,8
A	Zusammenfassung Seite 6, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 22 Seite 17, Zeile 16 - Seite 21, Zeile 12 Abbildungen 1-4 ---	1-3,7,9
A	US 3 554 674 A (HURET JACQUES) 12. Januar 1971 (1971-01-12) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 3; Abbildungen 1-4 ---	1-3
A	US 5 230 614 A (ZANGER FRANK ET AL) 27. Juli 1993 (1993-07-27) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 63 Abbildungen 3,4 ---	6,7,9
A	US 5 709 539 A (PARK CHRISTOPHER JOHN ET AL) 20. Januar 1998 (1998-01-20) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 50 Spalte 6, Zeile 45 - Spalte 7, Zeile 36 Spalte 8, Zeile 5 - Spalte 10, Zeile 5 Abbildungen 1-5,7,8 ---	6,7,9
A	US 5 261 793 A (PILTINGSRUD HARLEY V) 16. November 1993 (1993-11-16) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 39 - Spalte 5, Zeile 7 Abbildungen 1-4 -----	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/10092

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5340290 A	23-08-1994	KEINE	
US 3832096 A	27-08-1974	US 3723030 A	27-03-1973
US 3994687 A	30-11-1976	CH 553920 A	13-09-1974
		FR 2163122 A	20-07-1973
		GB 1400221 A	09-07-1975
		CH 545917 A	15-02-1975
EP 0164020 A	11-12-1985	US 4673334 A	16-06-1987
US 3554674 A	12-01-1971	BE 727311 A	23-07-1969
		CH 503267 A	15-02-1971
		DE 1903557 A	28-08-1969
		FR 1561307 A	28-03-1969
		GB 1214444 A	02-12-1970
		LU 57829 A	29-07-1970
		NL 6901090 A	28-07-1969
		SE 346591 B	10-07-1972
US 5230614 A	27-07-1993	AT 162275 T	15-01-1998
		AU 4395593 A	30-12-1993
		CA 2136015 A	09-12-1993
		DE 69316360 D	19-02-1998
		DE 69316360 T	13-08-1998
		EP 0643808 A	22-03-1995
		JP 7507612 T	24-08-1995
		WO 9324755 A	09-12-1993
US 5709539 A	20-01-1998	US 5646727 A	08-07-1997
		AU 685550 B	22-01-1998
		AU 1153895 A	03-08-1995
		DE 19502032 A	27-07-1995
		GB 2285837 A, B	26-07-1997
US 5261793 A	16-11-1993	AU 4799093 A	03-03-1994
		WO 9403729 A	17-02-1994